



PROYECTO FINAL DE CARRERA

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CAPROLACTAMA



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Marc Bonet Pujadas
David Fernández Vegas
Martina Fojón Orizales
Jordi Pradas del Moral
Francesc Requena Biset
Núria Soler Rodríguez

Tutor: Josep Huix

9. Operación en planta

9. Operación en planta

La planta opera en continuo y el sistema de control del proceso es robusto y fiable para mantener dicha operación.

Este tipo de producción permitirá tareas de control y supervisión, mantenimiento, carga y descarga, control de calidad, determinación de estrategias de seguridad, optimización de proceso a nivel económico y de producción.

Las jornadas de trabajo serán 3 turnos de 8 horas durante 5 días laborables con 2 días de fiesta a la semana para cada trabajador.

Al operar la planta en continuo, se trabajará el fin de semana, por tanto los días de fiesta del personal serán rotativos para cubrir todo el personal de los turnos y días.

- Tareas de control:

En la sala de control se realiza un monitorage a tiempo real de las condiciones de operación de la planta mediante un sistema de control SCADA, no obstante, si ocurre algún fallo se notificará a los técnicos encargados de la zona del fallo para supervisar y solventar dicho fallo y mantener la operación en continuo de la planta.

Los operarios de control supervisarán y controlarán los “Set-Points” de las válvulas de control, ya que los sensores (Temperatura, presión...) se tendrán que supervisar “in situ” por los operarios de mantenimiento.

- Mantenimiento

El mantenimiento se dividirá en 2 tipos de acciones: la de reparación en caso de avería y de la supervisión de la instrumentación de los equipos de las áreas.

Las reparaciones, en gran medida, se realizarán de la instrumentación y las bombas, que se realizarán en el área de mantenimiento.

En la planta se ha dispuesto de drenajes en las bombas y sistemas de “bypass” para las válvulas de control, bombas y tren de condensados, los cuales permitirán sustituir el equipo dañando o desmontarlo sin peligro para los operarios y poder reparar, si es posible, el equipo en el área de mantenimiento.

La supervisión de la instrumentación, se realizará “in situ” mediante toma de datos de los sensores de temperatura, presión, concentración, humedad y peso, y se corroborará los datos obtenidos del sensor con los de la sala de control con el fin de obtener el sistema en perfectas condiciones para obtener la caprolactama a la concentración y pureza requeridas.

- Control de calidad

El control de calidad tendrá la finalidad de supervisar la calidad del producto acabado (Caprolactama y sulfato amónico) y evitar las posibles fluctuaciones del producto mediante toma de muestras en diferentes zonas críticas de la planta (área 200, 300, 400 y 600)

En el área 200, la finalidad de la toma de muestras se basará en determinar la desactivación del catalizador del R-201. El parámetro determinante será la concentración de oxima.

El área 400 tiene como finalidad recuperar el Ter-butanol para recircularlo al R-201 y purificar la oxima mediante tolueno. Seguidamente, se separará del tolueno para enviarla al área 300.

La toma de muestras se basará en determinar si la purificación de la oxima del ter-butanol y del tolueno son efectivas y no se arrastran compuestos no deseables que afectarían al proceso.

El área 300 los reactores de la transposición de Beckmann, al utilizar compuestos como el óleum y generarse ácido sulfúrico, no se tomaran muestras de los reactores, pero sí de la neutralización con amoníaco (R-304).

La toma de muestra del R-304 permitirá determinar las concentraciones de sulfato amónico y caprolactama obtenidas en el área 300.

A continuación, no se realizará ninguna toma de muestras del área 500 (Purificación del sulfato amónico) porque entre los resultados del área 300 y la del silo de sulfato amónico, se obtendrá la eficiencia de la purificación.

Seguidamente, se realizará la toma de muestras del área 600, cuyo protocolo será obtener muestras previas al decantador T-601 porque se obtendrá trazas de caprolactama, agua y benceno.

Si aumenta la concentración de caprolactama en el decantador, implicará que las columnas de destilación y extracción líquido-líquido encargadas de purificar la caprolactama no operan correctamente.

- Carga y descarga

Las operaciones de carga y descarga se realizarán mediante un control de entradas y salidas por pesada de los camiones.

En zona de carga se llenarán los tanques de almacenaje, previamente pesados en la balanza para camiones para saber la cantidad de entrada de materias primas, mediante la bomba impulsora de los camiones y se aliviará la presión de los tanques mediante el venteo propio de cada tanque.

La zona de descarga de producto acabado se cargará tanto el sulfato amónico como la caprolactama se cargará en “Big Bags” de 800 Kg, que serán cargados en los silos y transportado mediante toros al almacenamiento de producto acabado.

Seguidamente, se transportaran en toros a los camiones que posteriormente se realizará una pesada para saber la salida de producto acabado.

- Estrategias de seguridad

El departamento de ingeniería se encargará de elaborar estrategias de seguridad para generar protocolos de emergencia en caso de fallo en la planta.

Los protocolos consistirán en planes de emergencia interior o realización de HAZOP's de las zonas de la planta para la correcta intervención en los equipos de la zona afectada para evitar y contener el riesgo de explosión, incendio.... Y elaborar soluciones de emergencia en caso que se produzca un "Runaway".

Dicho de una manera más sencilla es mejor perder una tonelada de producto a que se pierda a operarios o equipos.

- Optimización de proceso a nivel económico y de producción.

Las necesidades del mercado, tan variantes y fluctuantes, implican un estudio exhaustivo de simulación y optimización del proceso para determinar mejoras en el proceso convencional de la planta.

Estas mejoras pueden estar orientadas en temas como la exergía del proceso o la utilización de disolventes tan útiles como el ter-butanol, tolueno o el benceno, pero que no sean tan dañinos a nivel de toxicidad o reactividad.

También, sería recomendable un estudio de mercado para determinar si en las zonas de ampliación de la planta sería viable una producción paralela de otro producto o de caprolactama.